



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ

ชื่อวิชา งานควบคุมมอเตอร์ในยานยนต์ไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๐๑๔๓-๒๐๑๒ ทฤษฎี ๑ ปฏิบัติ ๖ หน่วยกิต ๓



หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ



หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์ สาขาวิชายานยนต์ไฟฟ้า

จัดทำโดย

นายวิษณุ พันธุ์แสง

วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้ มุ่งเน้นฐานสมรรถนะและบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง วิชา เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ รหัสวิชา ๒๐๑๔๓-๒๐๑๒ เล่มนี้ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นคู่มือประกอบการสอน หรือเป็นแนวทางการสอนในรายวิชาเพื่อพัฒนาผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๖๗ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

การจัดทำได้มีการพัฒนาเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น ๖ หน่วย การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และคุณธรรมจริยธรรม ไว้ในหน่วยการเรียนรู้ตามความเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา มีแบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน พร้อมเฉลย มีใบงาน และสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ เพื่อให้เกิดประสิทธิผลแก่ผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

ผู้จัดทำหวังว่าแผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้คงจะเป็นแนวทางและเป็นประโยชน์ต่อครู-อาจารย์และนักเรียน หากมีข้อเสนอแนะประการใด ผู้จัดทำยินดีน้อมรับไว้เพื่อปรับปรุงแก้ไขในครั้งต่อไป

ลงชื่อ.....

(นายวิษณุ พันธุ์แสง)

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	๑
สารบัญ	๒
หลักสูตรรายวิชา	๓
หน่วยการเรียนรู้	๔
หน่วยการเรียนรู้และสมรรถนะประจำหน่วย.....	๕
ตารางวิเคราะห์หน่วยการสอน.....	๖
ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การสอน.....	๘
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน.....	๙
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า.....	๑๕
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ อุปกรณ์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า.....	๒๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง.....	๒๖
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ.....	๓๒
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๖ การควบคุมมอเตอร์ PMSM.....	๓๗



หลักสูตรรายวิชา

ชื่อวิชา งานควบคุมมอเตอร์ในยานยนต์ไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๐๑๔๓-๒๐๑๒ ทฤษฎี ๑ ปฏิบัติ ๖ หน่วยกิต ๓



หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ



หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์ สาขาวิชายานยนต์ไฟฟ้า

อ้างอิงมาตรฐาน

๑. มาตรฐานอาชีพ สาขายานยนต์ไฟฟ้า สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส ๐๗๐๑๐๒ อาชีพนักเทคนิค ซอฟต์แวร์และระบบสื่อสารของยานยนต์ไฟฟ้า ระดับ ๓
๒. มาตรฐานอาชีพ สาขายานยนต์ไฟฟ้า สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส ๐๗๐๑๐๓ อาชีพนักเทคนิค ซอฟต์แวร์และระบบสื่อสารของยานยนต์ไฟฟ้า ระดับ ๓
๓. มาตรฐานอาชีพ สาขายานยนต์ไฟฟ้า สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส ๐๗๐๑๐๔ อาชีพนักเทคนิค ซอฟต์แวร์และระบบสื่อสารของยานยนต์ไฟฟ้า ระดับ ๓

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ออกแบบวงจรควบคุมและสัญลักษณ์ในงานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าตามมาตรฐานต่างๆ การควบคุม มอเตอร์ไฟฟ้า กระแสตรง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ๓ เฟส การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแบบ BLDC และการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแบบ Induction Motor การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแบบ PMSM และ งานต่อ วงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแบบต่างๆ

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

๑. เขาใจเกี่ยวกับหลักการควบคุมมอเตอร์ยานยนต์ไฟฟ้าตามมาตรฐานต่าง ๆ
๒. มีทักษะการเลือกวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมมอเตอร์ยานยนต์ไฟฟ้า และทักษะเกี่ยวกับการควบคุมมอเตอร์ยานยนต์ไฟฟ้า
๓. มีกิจนิสัยที่ดีในการทำงานรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาดปลอดภัยและรักษาสภาพแวดล้อม
๔. มีความสามารถประยุกต์ใช้การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแบบต่างๆ ในยานยนต์ไฟฟ้า

สมรรถนะรายวิชา

๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์โครงสร้างและหลักการทำงานของการทำงานของการควบคุมมอเตอร์ยานยนต์ไฟฟ้า
๒. เลือกขนาดของสาย อุปกรณ์ป้องกัน คอนแทกเตอร์ในการควบคุมมอเตอร์ยานยนต์ไฟฟ้า
๓. ออกแบบวงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าตามมาตรฐานต่างๆ เบื้องต้น
๔. ประยุกต์ใช้การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแบบต่างๆ ในยานยนต์ไฟฟ้า

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการความปลอดภัยและงานควบคุมมอเตอร์ในยานยนต์ไฟฟ้าการ ออกแบบวงจรควบคุม และสัญลักษณ์ในงานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าตามมาตรฐานต่างๆ การควบคุมมอเตอร์ ไฟฟ้ากระแสตรง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสสลับ ๓ เฟส การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแบบ BLDC และ การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแบบ Induction Motor การควบคุม มอเตอร์ไฟฟ้าแบบ PMSM และ งานต่อวงจร ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแบบต่างๆ

หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	สัปดาห์ที่
๑	ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	๗	๑
๒	สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า	๗	๒
๓	อุปกรณ์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	๗	๓
๔	การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	๒๘	๔-๗
๕	การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ	๔๙	๘-๑๕
๖	การควบคุมมอเตอร์ PMSM	๒๑	๑๖-๑๗
	สอบปลายภาคเรียน	๗	๑๘

หน่วยการเรียนรู้และสมรรถนะประจำหน่วย

ชื่อหน่วย	สมรรถนะ		
	ความรู้	ทักษะ	คุณลักษณะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ ๑ ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	แสดงความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	สวมใส่ชุด PPE ได้ถูกต้องตามคู่มือ	แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ ความปลอดภัย และแบ่งปันความร่วมมือ
หน่วยที่ ๒ สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า	แสดงความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ทางไฟฟ้า	อ่าน และเขียนสัญลักษณ์ทางไฟฟ้าได้ตามคู่มือ	แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ และความปลอดภัย
หน่วยที่ ๓ อุปกรณ์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	แสดงความรู้เกี่ยวกับการอุปกรณ์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	เลือกใช้อุปกรณ์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าได้ถูกประเภท	แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ และความปลอดภัย
หน่วยที่ ๔ การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	แสดงความรู้เกี่ยวกับการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	ต่อวงจร และควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบต่างๆได้ตามคู่มือ	แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ และความปลอดภัย
หน่วยที่ ๕ การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ	แสดงความรู้เกี่ยวกับการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ	ต่อวงจร เดินสายไฟ และควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบบต่างๆได้ตามคู่มือ	แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ และความปลอดภัย
หน่วยที่ ๖ การควบคุมมอเตอร์ PMSM	แสดงความรู้เกี่ยวกับการควบคุมมอเตอร์ PMSM	ต่อวงจร เดินสายไฟ และควบคุมมอเตอร์ PMSM ได้ตามคู่มือ	แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ และความปลอดภัย

ตารางวิเคราะห์หน่วยการสอน

(Topic Analysis)

วิชา:งานควบคุมมอเตอร์ยานยนต์ไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๐๑๔๓-๒๐๑๒ (๑-๖-๓)

แผนก:วิทยาลัยเทคนิคยานยนต์ไฟฟ้า ระดับชั้น ปวช.๒ ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๔

หน่วยที่	สัปดาห์ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหาสาระ/หัวข้อการสอน	จำนวนชั่วโมง	
				ท	ป
๑	๑	ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	๑.๑ อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) ๑.๒ การปฏิบัติงานกับยานยนต์ไฟฟ้า EV ๑.๓ การซ่อมบำรุง ตรวจสอบ หรือ เปลี่ยนอุปกรณ์แรงดันสูง ๑.๔ อุบัติเหตุจากความเจ็บของรถยนต์ไฟฟ้า	๑	๖
๒	๒	สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า	๒.๑ มาตรฐานของสัญลักษณ์ด้านไฟฟ้า ๒.๒ สัญลักษณ์ตามมาตรฐานของอุปกรณ์ที่ใช้ในงานควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า	๑	๖
๓	๓	อุปกรณ์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	๓.๑ ชนิดของการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า ๓.๒ อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า ๓.๓ การตรวจสอบอุปกรณ์	๑	๖
๔	๔-๗	การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	๔.๑ ส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ๔.๒ หลักการของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ๔.๓ การเริ่มเดินของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ๔.๔ การควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ๕.๕ การกลับทิศทางหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ๕.๖ การหยุดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	๔	๒๔
๕	๘-๑๕	การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ	๕.๑ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ๓ เฟสแบบเหนี่ยวนำ ๕.๒ การต่อชุดขดลวดตัวอยู่กับที่ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ๓ เฟสแบบเหนี่ยวนำ ๕.๓ การเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ๓ เฟส ๕.๔ การหยุดหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ๓ เฟส	๗	๔๒

หน่วย ที่	สัปดาห์ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียน	เนื้อหาสาระ/หัวข้อการสอน	จำนวน ชั่วโมง	
				ท	ป
๖	๑๖-๑๗	การควบคุมมอเตอร์ PMSM	๖.๑ พื้นฐานและความรู้เบื้องต้น PMSM ๖.๒ ชนิดและประเภทของ PMSM ๖.๓ คุณสมบัติและข้อดีข้อเสียของมอเตอร์ไฟฟ้า PMSM ๖.๔ การควบคุมมอเตอร์ PMSM ๖.๕ การเชื่อมต่อและการทดสอบ ๖.๖ การใช้งานจริง ๖.๗ ความปลอดภัยและการบำรุงรักษา	๓	๑๘

ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การสอน (Objective Analysis Listing Form)

วิชาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ รหัสวิชา ๒๐๑๔๓-๒๐๑๒ (๑-๓-๒)

แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ระดับชั้น ปวช. ๓ ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๗..

ที่	สัปดาห์ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เนื้อหาสาระ/หัวข้อการสอน	*ระดับพฤติกรรมที่พึงประสงค์															
			พุทธิพิสัย						ทักษะพิสัย					จิตพิสัย				
			๑	๒	๓	๔	๕	๖	๑	๒	๓	๔	๕	๑	๒	๓	๔	๕
๑	๑	ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน		๔	๑					๑	๓							๑
๒	๒-๓	สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า	๑		๑					๑								๑
๓	๔	อุปกรณ์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	๒	๑	๑						๑							๑
๔	๕	การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	๒	๓						๑	๓							๑
๕	๖	การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ		๗						๓	๔							๑
๖	๗-๘	การควบคุมมอเตอร์ PMSM	๒	๔						๒	๔							๑
รวม			๒๙						๒๓					๖				
อัตราส่วนคะแนน			๓๐						๕๐					๒๐				
คะแนน(ร้อยละ)			๑๐๐															

* หมายเหตุ

พุทธิพิสัย (Cognitive Domain)

๑. ความจำ ๒. ความเข้าใจ ๓. นำไปใช้ ๔. วิเคราะห์ ๕. สังเคราะห์ ๖. ประเมินค่า

ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)

๑. ทำเลียนแบบ ๒. ทำตามแบบ ๓. ทำอย่างถูกต้อง ๔. ทำอย่างต่อเนื่อง ๕. ทำจนเป็นนิสัย

จิตพิสัย (Affective Domain)

๑. รับรู้ ๒. ตอบสนอง ๓. เห็นคุณค่า ๔. จัดระบบการคิด ๕. เกิดเป็นนิสัย

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ		หน่วยที่ ๑
	ชื่อหน่วย ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ชื่อเรื่อง ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	สอนครั้งที่ ๑	
		ชั่วโมงรวม ๗	
๑.สาระสำคัญ การปฏิบัติงานยานยนต์ไฟฟ้าต้องให้ความสำคัญกับความปลอดภัยเป็นอันดับแรก เนื่องจากระบบไฟฟ้าแรงสูงมีความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้เกี่ยวกับระบบไฟฟ้าแรงสูง สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม ตัดแหล่งจ่ายไฟก่อนทำงาน และปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด เพื่อป้องกันอุบัติเหตุและสร้างความปลอดภัยในการทำงานทุกขั้นตอน ๒.สมรรถนะประจำหน่วย ๒.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ๒.๒ สวมใส่ชุด PPE ได้ถูกต้องตามคู่มือ ๓.จุดประสงค์การเรียนรู้ ๓.๑ ด้านความรู้ ๓.๑.๑ อธิบายหลักการและความสำคัญของความปลอดภัยในการปฏิบัติงานยานยนต์ไฟฟ้าได้ ๓.๑.๒ ระบุประเภทของอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) และการใช้งานได้อย่างถูกต้อง ๓.๑.๓ อธิบายขั้นตอนการปฏิบัติงานกับยานยนต์ไฟฟ้าอย่างปลอดภัยได้ ๓.๑.๔ อธิบายหลักการซ่อมบำรุง ตรวจสอบ และเปลี่ยนอุปกรณ์แรงดันสูงได้อย่างถูกวิธี ๓.๑.๕ อธิบายสาเหตุและแนวทางป้องกันอุบัติเหตุจากความเผลอของรถยนต์ไฟฟ้าได้ ๓.๒ ด้านทักษะ ๓.๒.๑ สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) ได้เหมาะสมกับลักษณะงาน ๓.๒.๒ ปฏิบัติงานกับยานยนต์ไฟฟ้าได้อย่างปลอดภัยตามขั้นตอนมาตรฐาน ๓.๒.๓ ดำเนินการซ่อมบำรุงหรือเปลี่ยนอุปกรณ์แรงดันสูงได้อย่างถูกต้องและรอบคอบ ๓.๒.๔ แสดงพฤติกรรมการทำงานที่มีความระมัดระวังและตระหนักถึงความปลอดภัยตลอดเวลา ๓.๓ คุณลักษณะที่พึงประสงค์ ๓.๓.๑ แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ และแบ่งปันความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่ ๓.๔ หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ๓.๔.๑ รอบรู้ ๓.๔.๒ รอบคอบ ๓.๔.๓ มีเหตุผล ๓.๔.๔ ซื่อสัตย์สุจริต ๓.๔.๕ แบ่งปัน			

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ		หน่วยที่ ๑
	ชื่อหน่วย ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน		สอนครั้งที่ ๑
	ชื่อเรื่อง ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน		ชั่วโมงรวม ๗
๔.ความรู้พื้นฐานที่ควรมีก่อนเรียน ๔.๑ มอเตอร์ไฟฟ้าไฟฟ้ากระแสตรง ๔.๒ มอเตอร์ไฟฟ้าไฟฟ้ากระแสสลับ			
๕.เนื้อหาสาระการเรียนรู้ ๑.๑ อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) การทำงานกับระบบไฟฟ้าแรงสูงในยานยนต์ไฟฟ้าต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลอย่างครบถ้วน เช่น ถุงมือยางแรงสูง รองเท้าเซฟตี้ แวนตานิรภัย หมวกนิรภัย และเสื้อผ้ามกันไฟฟ้า เพื่อป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าดูด การลัดวงจร หรือสะเก็ดไฟในระหว่างปฏิบัติงาน ๑.๒ การปฏิบัติงานกับยานยนต์ไฟฟ้า (EV) ก่อนเริ่มงานต้องตัดแหล่งจ่ายไฟแรงสูง ตรวจสอบไม่มีไฟฟ้าค้างในระบบ ใช้เครื่องมือที่มีฉนวนหุ้มตามมาตรฐาน และปฏิบัติงานในพื้นที่ปลอดภัยภายใต้การควบคุมของผู้ผ่านการอบรมความปลอดภัย EV เพื่อป้องกันไฟฟ้าดูดหรือการเกิดประกายไฟ ๑.๓ การซ่อมบำรุง ตรวจสอบ หรือเปลี่ยนอุปกรณ์แรงดันสูง ต้องปฏิบัติตามขั้นตอน Lockout-Tagout (LOTO) เพื่อล็อกและติดป้ายเตือนแหล่งจ่ายไฟแรงสูง ตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ก่อนและหลังซ่อม ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม ห้ามสัมผัสขั้วไฟแรงสูงโดยตรง และควรทำงานเป็นคู่เพื่อลดความเสี่ยงในกรณีฉุกเฉิน ๑.๔ อุบัติเหตุจากความเจ็บของรถยนต์ไฟฟ้า รถยนต์ไฟฟ้ามีเสียงเครื่องยนต์เบามาก ทำให้ผู้คนหรือคนเดินถนนอาจไม่รู้ว่ามีรถกำลังเคลื่อนที่ จึงเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ ควรใช้สัญญาณเสียงเตือนขณะเคลื่อนรถ ตรวจสอบสภาพแวดล้อมรอบตัว และเพิ่มความระมัดระวังเมื่ออยู่ในพื้นที่ที่มีคนหนาแน่น			
กิจกรรมการเรียนรู้ ๖.๑ การนำเข้าสู่บทเรียน ๖.๑.๑แนะนำตัวผู้สอน ผู้เรียน ชื่อวิชา รหัสวิชา จุดประสงค์ของรายวิชา ๖.๑.๒คำอธิบายรายวิชา เกณฑ์การประเมินผล ๖.๑.๓ชี้แจงแนวทางในการปฏิบัติตนเกี่ยวกับการเรียนการสอน การประเมินผลการเรียนและได้อบรม คุณลักษณะที่พึงประสงค์ คือเรื่อง ความมีวินัย โดยเฉพาะการแต่งกายและการตรงต่อเวลา ๖.๑.๔นำเข้าสู่บทเรียน โดยชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน ๖.๒ การเรียนรู้ ๖.๒.๑อธิบายเรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ๖.๒.๒ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน			

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ		หน่วยที่ ๑
	ชื่อหน่วย ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ชื่อเรื่อง ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	สอนครั้งที่ ๑	
		ชั่วโมงรวม ๗	
๖.๓ การสรุป ๖.๓.๑สรุปและอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Power point เรื่อง “ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน” ๖.๓.๒ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรื่อง ๖.๓.๓ให้ผู้เรียนปฏิบัติใบงานเรื่อง ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และสรุปผล ๖.๓.๔ดูแลการทำความสะอาด ปิดไฟ ปิดห้องเรียน ๖.๓.๕บันทึกหลังการสอน ๖.๔ การวัดและประเมินผล ๖.๔.๑ ก่อนเรียน : แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน แบบเลือกตอบ จำนวน ๑๐ ข้อ ๖.๔.๒ หลังเรียน : แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน แบบเลือกตอบ จำนวน ๑๐ ข้อ ๗.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ ๗.๑ เอกสารประกอบการเรียนรู้ ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ๗.๒ Power point เรื่อง ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ) ๘.๑ ใบความรู้ เรื่อง ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ๘.๒ แบบทดสอบ เรื่อง ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ๙. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น ๙.๑ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ๙.๒ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ๑๐.การวัดและประเมินผล			
การวัดผล		การประเมินผล	

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ		หน่วยที่ ๑
	ชื่อหน่วย ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน		สอนครั้งที่ ๑
	ชื่อเรื่อง ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน		ชั่วโมงรวม ๗
	(ใช้เครื่องมือ)	(นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)	
	๑. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน ๖๐%	
	๒. แบบฝึกหัดหน่วยที่ ๑	เกณฑ์ผ่าน ๕๐%	
	๓. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ ๑	เกณฑ์ผ่าน ๕๐%	
	๔. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน ๖๐%	
๑๑.บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ ๑๑.๑ ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้			

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ ๑
	ชื่อหน่วย ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	สอนครั้งที่ ๑
	ชื่อเรื่อง ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	ชั่วโมงรวม ๗
จำนวนเนื้อหา ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด..... การเรียงลำดับเนื้อหา ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด..... การนำเข้าสู่บทเรียน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... วิธีการสอน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... สื่อการสอน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... งานที่กำหนดให้ทำ ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... การนำเสนอ ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... การประเมินผล ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด..... อื่นๆ		
๑๑.๒ ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน 		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ		หน่วยที่ ๒
	ชื่อหน่วย สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า		สอนครั้งที่ ๒
	ชื่อเรื่อง สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า		ชั่วโมงรวม ๗
๑. สาระสำคัญ สัญลักษณ์ทางไฟฟ้าเป็นตัวแทนแสดงรายละเอียดอุปกรณ์ และส่วนต่าง ๆ ของวงจรไฟฟ้าเพื่อใช้ในการเขียนแบบไฟฟ้า และทำให้ง่ายในการอ่านแบบไฟฟ้า สัญลักษณ์ตามมาตรฐานที่ใช้กันทั่วไปในงานไฟฟ้าจะมีดังนี้ ๑. สัญลักษณ์ตามมาตรฐาน American National Standard Institute (ANSI) ๒. สัญลักษณ์ตามมาตรฐาน Deutsches Institute Normung (DIN) ๓. สัญลักษณ์ตามมาตรฐาน International Electrotechnical Commission (IEC) ๔. สัญลักษณ์ตามมาตรฐาน System International of Unit (SI) ๒. สมรรถนะประจำหน่วย ๒.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ทางไฟฟ้า ๒.๒ อ่าน และเขียนสัญลักษณ์ทางไฟฟ้าได้ตามคู่มือ ๓. จุดประสงค์การเรียนรู้ ๓.๑ ด้านความรู้ ๓.๑.๑ บอกความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ที่ใช้ในงานควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าตามมาตรฐานงานไฟฟ้าได้ ๓.๑.๒ เลือกใช้สัญลักษณ์ของอุปกรณ์ที่ใช้ในงานควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า ๓.๒ ด้านทักษะ ๓.๒.๑ เขียนสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ที่ใช้ในงานควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง ๓.๓ คุณลักษณะที่พึงประสงค์ ๓.๓.๑ แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ ๓.๔ หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ๓.๔.๑ รอบรู้ ๓.๔.๒ รอบคอบ ๓.๔.๓ มีเหตุผล ๓.๔.๔ ซื่อสัตย์สุจริต ๓.๔.๕ แบ่งปัน ๔. ความรู้พื้นฐานที่ควรมีก่อนเรียน ๔.๑ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ๔.๒ มอเตอร์ไฟฟ้าไฟฟ้ากระแสสลับ			

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ		หน่วยที่ ๒
	ชื่อหน่วย สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า	ชื่อเรื่อง สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ ๒
			ชั่วโมงรวม ๗
๕. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ ๑. สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า ๑.๑ มาตรฐานของสัญลักษณ์ด้านไฟฟ้า ๑.๑.๑ สัญลักษณ์ตามมาตรฐาน DIN ๑.๑.๒ สัญลักษณ์ตามมาตรฐาน IEC ๑.๑.๓ สัญลักษณ์ตามมาตรฐาน ANSI ๑.๑.๔ สัญลักษณ์ตามมาตรฐาน SI ๑.๒ สัญลักษณ์ตามมาตรฐานของอุปกรณ์ที่ใช้ในงานควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า ๑.๒.๑ สัญลักษณ์ของหน้าสัมผัส ๑. หน้าสัมผัสปกติเปิด (NO) ๒. หน้าสัมผัสปกติปิด (NC) ๑.๒.๒ สัญลักษณ์ของสวิตช์ไฟฟ้า ๑. สวิตช์ปุ่มกดหน้าสัมผัสปกติเปิด (NO) ๒. สวิตช์ปุ่มกดหน้าสัมผัสปกติปิด (NC) ๓. สวิตช์ปุ่มกดหน้าสัมผัสค้าง ๑.๒.๓ สัญลักษณ์ของสวิตช์ควบคุมอัตโนมัติ ๑. สวิตช์ความดัน (ควบคุมความดัน) ๒. สวิตช์อุณหภูมิ (ควบคุมระดับของเหลว) ๓. สวิตช์อุณหภูมิ (ควบคุมความร้อน) ๔. สวิตช์ควบคุมการไหล ๕. สวิตช์จำกัดระยะ ๑.๒.๔ สัญลักษณ์ของคอยล์รีเลย์ ๑.๒.๕ สัญลักษณ์ของอุปกรณ์ป้องกัน ๑. ฟิวส์ ๒. เซอร์กิตเบรกเกอร์ ๓. รีเลย์โหลดเกินปลดวงจรด้วยความร้อน ๔. รีเลย์โหลดเกินปลดวงจรด้วยความร้อนแบบมีตัวปรับตั้งใหม่ ๑.๒.๖ สัญลักษณ์ของมอเตอร์ไฟฟ้า ๑. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ๒. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ๓ เฟสตัวหมุนแบบกรงกระรอก			

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ		หน่วยที่ ๒
	ชื่อหน่วย สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า	ชื่อเรื่อง สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ ๒
			ชั่วโมงรวม ๗
๓. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ๓ เฟสตัวหมุนพันด้วยขดลวด ๑.๒.๗ สัญลักษณ์ของหลอดสัญญาณ ๑.๒.๘ สัญลักษณ์ของการทำงานของอุปกรณ์ ๑. ทำงานด้วยมือ ๒. ทำงานด้วยการกดลง ๓. ทำงานด้วยการดึงขึ้น ๔. ทำงานด้วยการหมุน ๕. ทำงานด้วยการผลัก ๖. ทำงานด้วยเท้า ๖. กิจกรรมการเรียนรู้ ๖.๑ การนำเข้าสู่บทเรียน ๖.๑.๑ นำเข้าสู่บทเรียน โดยชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน ๖.๒ การเรียนรู้ ๖.๒.๑ อธิบายเรื่อง สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า ๖.๒.๒ ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่อง สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า ๖.๓ การสรุป ๖.๓.๑ สรุปและอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Power point เรื่อง “สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า” ๖.๓.๒ ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรื่อง ๖.๓.๓ ให้ผู้เรียนปฏิบัติใบงานเรื่อง สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า และสรุปผล ๖.๓.๔ ดูแลการทำความสะอาด ปิดไฟ ปิดห้องเรียน ๖.๓.๕ บันทึกหลังการสอน ๖.๔ การวัดและประเมินผล ๖.๔.๑ ก่อนเรียน : แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า แบบเลือกตอบ จำนวน ๑๐ ข้อ ๖.๔.๒ หลังเรียน : แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า แบบเลือกตอบ จำนวน ๑๐ ข้อ ๗. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ ๗.๑ เอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า ๗.๒ Power point เรื่อง สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า ๘. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ) ๘.๑ ใบความรู้ เรื่อง สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า			

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ		หน่วยที่ ๒
	ชื่อหน่วย สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า	ชื่อเรื่อง สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ ๒
			ชั่วโมงรวม ๗
๘.๒ ใบงาน เรื่อง สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า			
๘.๓ แบบทดสอบ เรื่อง สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า			
๙. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น			
๙.๑ ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า			
๙.๒ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ			
๑๐. การวัดและประเมินผล			
การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)		การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)	
๑. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม		เกณฑ์ผ่าน ๖๐%	
๒. แบบฝึกหัดหน่วยที่ ๒		เกณฑ์ผ่าน ๕๐%	
๓. ใบงานที่ ๒		เกณฑ์ผ่าน ๖๐%	
๔. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ ๒		เกณฑ์ผ่าน ๕๐%	
๕. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง		เกณฑ์ผ่าน ๖๐%	

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ ๒
	ชื่อหน่วย สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า	สอนครั้งที่ ๒
	ชื่อเรื่อง สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า	ชั่วโมงรวม ๗
๑๑. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ ๑๑.๑ ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวนเนื้อหา ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด..... การเรียงลำดับเนื้อหา ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด..... การนำเข้าสูบทเรียน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... วิธีการสอน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... สื่อการสอน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... งานที่กำหนดให้ทำ ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... การนำเสนอ ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... การประเมินผล ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด..... อื่นๆ		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ		หน่วยที่ ๓
	ชื่อหน่วย อุปกรณ์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า		สอนครั้งที่ ๓
	ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า		ชั่วโมงรวม ๗
๑. สาระสำคัญ ในงานการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า หรือการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้านั้นจะต้องมีอุปกรณ์ควบคุมต่าง ๆ หลายอุปกรณ์ประกอบในวงจรอย่างเหมาะสมกับแต่ละวิธีการควบคุม เพื่อให้การทำงานของวงจรเป็นไปตามความต้องการ และมีความปลอดภัยในการใช้งาน ส่วนสำคัญที่ต้องทราบสำหรับการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าคือ วิธีการควบคุม การเลือกใช้ อุปกรณ์ควบคุม และการตรวจสอบสภาพของอุปกรณ์ควบคุมนั้น ๆ			
๒. สมรรถนะประจำหน่วย ๒.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับการอุปกรณ์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า ๒.๒ เลือกใช้อุปกรณ์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าได้ถูกประเภท			
๓. จุดประสงค์การเรียนรู้ ๓.๑ ด้านความรู้ ๓.๑.๑ บอกวิธีการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าได้ ๓.๑.๒ บอกชื่อของอุปกรณ์ที่ใช้ในงานควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าได้ ๓.๑.๓ เลือกอุปกรณ์ที่ใช้ในงานควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าได้ ๓.๑.๔ อธิบายวิธีการตรวจสอบอุปกรณ์ควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าได้ ๓.๒ ด้านทักษะ ๓.๒.๑ แสดงวิธีการตรวจสอบอุปกรณ์ควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าได้ ๓.๓ คุณลักษณะที่พึงประสงค์ ๓.๓.๑ แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ ๓.๔ หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ๓.๔.๑ รอบรู้ ๓.๔.๒ รอบคอบ ๓.๔.๓ มีเหตุผล ๓.๔.๔ ซื่อสัตย์สุจริต ๓.๔.๕ แบ่งปัน			
๔. ความรู้พื้นฐานที่ควรมีก่อนเรียน ๔.๑ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ๔.๒ มอเตอร์ไฟฟ้าไฟฟ้ากระแสสลับ			

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ ๓
		สอนครั้งที่ ๓
	ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	ชั่วโมงรวม ๗
๕. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ ๑. อุปกรณ์ควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า ๑.๑ ชนิดของการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า ๑.๑.๑ การควบคุมด้วยมือ ๑.๑.๒ การควบคุมแบบกึ่งอัตโนมัติ ๑.๑.๓ การควบคุมแบบอัตโนมัติ ๑.๒ อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า ๑.๒.๑ สวิตช์ปุ่มกด ๑.๒.๒ คอนแทกเตอร์ ๑.๒.๓ รีเลย์โหลดเกิน ๑.๒.๔ รีเลย์ตั้งเวลา ๑.๒.๕ สวิตช์เลือก ๑.๒.๖ สวิตช์ความดัน ๑.๒.๗ สวิตช์จำกัดระยะ ๑.๒.๘ สวิตช์ลากลอย ๑.๒.๙ หลอดไฟสัญญาณ ๑.๓ การตรวจสอบอุปกรณ์ ๑.๓.๑ การตรวจสอบสภาพของสวิตช์ปุ่มกด ๑.๓.๒ การตรวจสอบสภาพของคอนแทกเตอร์ ๑.๓.๓ การตรวจสอบสภาพของรีเลย์โหลดเกิน ๑.๓.๔ การตรวจสอบสภาพของรีเลย์ตั้งเวลา ๖. กิจกรรมการเรียนรู้ ๖.๑ การนำเข้าสู่บทเรียน ๖.๑.๑ นำเข้าสู่บทเรียน โดยชักจูงให้น้ำหนักจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน ๖.๒ การเรียนรู้ ๖.๒.๑ อธิบายเรื่อง อุปกรณ์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า ๖.๒.๒ ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่อง อุปกรณ์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า ๖.๓ การสรุป ๖.๓.๑ สรุปและอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Power point เรื่อง “อุปกรณ์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า”		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ		หน่วยที่ ๓										
	ชื่อหน่วย อุปกรณ์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า		สอนครั้งที่ ๓										
	ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า		ชั่วโมงรวม ๗										
๖.๓.๒ ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรื่อง ๖.๓.๓ ให้ผู้เรียนปฏิบัติใบงานเรื่อง อุปกรณ์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า และสรุปผล ๖.๓.๔ ดูแลการทำความสะอาด ปิดไฟ ปิดห้องเรียน ๖.๓.๕ บันทึกหลังการสอน ๖.๔ การวัดและประเมินผล ๖.๔.๑ ก่อนเรียน : แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง อุปกรณ์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า แบบเลือกตอบ จำนวน ๑๐ ข้อ ๖.๔.๒ หลังเรียน : แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง อุปกรณ์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า แบบเลือกตอบ จำนวน ๑๐ ข้อ ๗. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ ๗.๑ เอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง อุปกรณ์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า ๗.๒ Power point เรื่อง อุปกรณ์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า ๘. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ) ๘.๑ ใบความรู้ เรื่อง อุปกรณ์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า ๘.๒ แบบทดสอบ เรื่อง อุปกรณ์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า ๙. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น ๙.๑ ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า ๙.๒ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ๑๐. การวัดและประเมินผล <table><tr><th>การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)</th><th>การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)</th></tr><tr><td>๑. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม</td><td>เกณฑ์ผ่าน ๖๐%</td></tr><tr><td>๒. แบบฝึกหัดหน่วยที่ ๓</td><td>เกณฑ์ผ่าน ๕๐%</td></tr><tr><td>๓. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ ๓</td><td>เกณฑ์ผ่าน ๕๐%</td></tr><tr><td>๔. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง</td><td>เกณฑ์ผ่าน ๖๐%</td></tr></table>				การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)	๑. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน ๖๐%	๒. แบบฝึกหัดหน่วยที่ ๓	เกณฑ์ผ่าน ๕๐%	๓. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ ๓	เกณฑ์ผ่าน ๕๐%	๔. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน ๖๐%
การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)												
๑. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน ๖๐%												
๒. แบบฝึกหัดหน่วยที่ ๓	เกณฑ์ผ่าน ๕๐%												
๓. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ ๓	เกณฑ์ผ่าน ๕๐%												
๔. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน ๖๐%												

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ ๓
	ชื่อหน่วย อุปกรณ์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ ๓
	ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	ชั่วโมงรวม ๗
๑๑. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ ๑๑.๑ ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวนเนื้อหา ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด..... การเรียงลำดับเนื้อหา ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด..... การนำเข้าสูบทเรียน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... วิธีการสอน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... สื่อการสอน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... งานที่กำหนดให้ทำ ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... การนำเสนอ ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... การประเมินผล ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด..... อื่นๆ		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ		หน่วยที่ ๔
	ชื่อหน่วย การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง		สอนครั้งที่ ๔-๗
	ชื่อเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง		ชั่วโมงรวม ๒๘
๑. สาระสำคัญ หลักการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงตอนเริ่มต้นคือ การควบคุมกระแสไฟฟ้าที่ไหลเข้าวงจรอาร์เมเจอร์โดยการต่อความต้านทานเริ่มต้น (Starting Resistance) อนุกรมกับขดลวดอาร์เมเจอร์ ในขณะที่มอเตอร์เริ่มต้นค่าความต้านทานจะมีค่ามากเพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าไม่ให้ไหลผ่านเข้าขดลวดอาร์เมเจอร์มาก เมื่อมอเตอร์หมุนไปได้แล้วจึงค่อย ๆ ลดค่าความต้านทานเริ่มต้นทีละน้อย และในที่สุดก็จะถูกปลดออกจากวงจร อุปกรณ์ที่ใช้เริ่มต้นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง เรียกว่า กล่องสำหรับเริ่มต้นชนิด ๓ ขั้ว (Three Point Starting Box) และกล่องสำหรับเริ่มต้น ๔ ขั้ว (Four Point Starting box)			
๒. สมรรถนะประจำหน่วย ๒.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ๒.๒ ต่อกังจร และควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบต่างๆได้ตามคู่มือ			
๓. จุดประสงค์การเรียนรู้ ๓.๑ ด้านความรู้ ๓.๑.๑ บอกส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ถูกต้อง ๓.๑.๒ อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ ๓.๑.๓ บอกชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและลักษณะการใช้งานได้ถูกต้อง ๓.๑.๔ อธิบายวิธีการเริ่มต้น การควบคุมความเร็ว การกลับทิศทาง และการหยุดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ ๓.๑.๕ อธิบายหลักการของการเบรกมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบต่าง ๆ ได้ ๓.๒ ด้านทักษะ ๓.๒.๑ ต่อกังจรทดสอบการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ถูกต้องตามคู่มือ ๓.๒.๒ ปฏิบัติการควบคุมความเร็ว การกลับทิศทาง และการหยุดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้อย่างปลอดภัย ๓.๒.๓ ตรวจสอบและวิเคราะห์การทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแต่ละชนิดได้ ๓.๒.๔ ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ไฟฟ้าในการทดลองได้อย่างถูกต้องและเป็นระเบียบ ๓.๓ คุณลักษณะที่พึงประสงค์ ๓.๓.๑ แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ ๓.๔ หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ๓.๔.๑ รอบรู้ ๓.๔.๒ รอบคอบ ๓.๔.๓ มีเหตุผล ๓.๔.๔ ซื่อสัตย์สุจริต			

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ ๔
	ชื่อหน่วย การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	สอนครั้งที่ ๔-๗
	ชื่อเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	ชั่วโมงรวม ๒๘
๓.๔.๕ แบ่งเป็น		
๔. ความรู้พื้นฐานที่ควรมีก่อนเรียน		
๔.๑ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง		
๔.๒ มอเตอร์ไฟฟ้าไฟฟ้ากระแสสลับ		
๕. เนื้อหาสาระการเรียนรู้		
๑. ส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง		
๑.๑ โครงเครื่อง		
๑.๒ ขั้วแม่เหล็ก		
๑.๓ ตัวหมุน		
๑.๔ แปรงถ่าน		
๒. หลักการของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง		
๓. ชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง		
๓.๑ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบอนุกรม		
๓.๒ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบขนาน		
๓.๓ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบผสม		
๓.๔ มอเตอร์ไฟฟ้าแบบไร้แปรงถ่าน		
๔. การเริ่มเดินของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง		
๕. การควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง		
๕.๑ การควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบขนาน		
๕.๒ การควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบอนุกรม		
๕.๓ การควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน		
๖. การกลับทิศทางหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง		
๖.๑ วิธีเปลี่ยนทิศทางกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านขดลวดอาร์เมเจอร์		
๖.๒ วิธีเปลี่ยนทิศทางกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านขดลวดสนาม		
๗. การหยุดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง		
๗.๑ การเบรกมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงด้วยการเบรกโดยการกลับเฟส		
๗.๒ การเบรกมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงด้วยการเบรกแบบพลวัต		
๗.๓ การเบรกมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงด้วยการเบรกแบบพลังงานกลับคืน		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ ๔
	ชื่อหน่วย การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	สอนครั้งที่ ๔-๗
	ชื่อเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	ชั่วโมงรวม ๒๘
๖. กิจกรรมการเรียนรู้		
๖.๑ การนำเข้าสู่บทเรียน		
๖.๑.๑ นำเข้าสู่บทเรียน โดยชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน		
๖.๒ การเรียนรู้		
๖.๒.๑ อธิบายเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง		
๖.๒.๒ ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง		
๖.๓ การสรุป		
๖.๓.๑ สรุปและอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Power point เรื่อง “การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง”		
๖.๓.๒ ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรื่อง		
๖.๓.๓ ให้ผู้เรียนปฏิบัติใบงานเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และสรุปผล		
๖.๓.๔ ดูแลการทำความสะอาด ปิดไฟ ปิดห้องเรียน		
๖.๓.๕ บันทึกหลังการสอน		
๖.๔ การวัดและประเมินผล		
๖.๔.๑ ก่อนเรียน : แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง แบบเลือกตอบ จำนวน ๑๐ ข้อ		
๖.๔.๒ หลังเรียน : แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง แบบเลือกตอบ จำนวน ๑๐ ข้อ		
๗. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้		
๗.๑ เอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง		
๗.๒ Power point เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง		
๘. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)		
๘.๑ ใบความรู้ เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง		
๘.๒ ใบงาน เรื่อง ใบงานที่ ๒ การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดขดลวดขนาน ใบงานที่ ๓ การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดขดลวดอนุกรม ใบงานที่ ๓ การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดขดลวดผสม ใบงานที่ ๔ การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดไร้แปรงถ่าน		
๘.๓ แบบทดสอบ เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง		
๙. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น		
๙.๑ ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า		
๙.๒ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ ๔
	ชื่อหน่วย การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	สอนครั้งที่ ๔-๗
	ชื่อเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	ชั่วโมงรวม ๒๘

๑๐. การวัดและประเมินผล

การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)
๑. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน ๖๐%
๒. แบบฝึกหัดหน่วยที่ ๔	เกณฑ์ผ่าน ๕๐%
๓. ใบงานที่ ๒, ๓, ๔	เกณฑ์ผ่าน ๖๐%
๔. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ ๔	เกณฑ์ผ่าน ๕๐%
๕. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน ๖๐%

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ ๔
	ชื่อหน่วย การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	สอนครั้งที่ ๔-๗
	ชื่อเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	ชั่วโมงรวม ๒๘
๑๑. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ ๑๑.๑ ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวนเนื้อหา ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด..... การเรียงลำดับเนื้อหา ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด..... การนำเข้าสูบทเรียน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... วิธีการสอน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... สื่อการสอน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... งานที่กำหนดให้ทำ ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... การนำเสนอ ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... การประเมินผล ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด..... อื่นๆ		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ ๕
	ชื่อหน่วย การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ	สอนครั้งที่ ๘-๑๕
	ชื่อเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ	ชั่วโมงรวม ๕๖
๑. สาระสำคัญ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ๓ เฟสเป็นอุปกรณ์หลักในการขับเคลื่อนเครื่องจักรในภาคอุตสาหกรรม การเรียนรู้วิธีการควบคุมมอเตอร์ให้ทำงานตามความต้องการ เช่น การเริ่มเดิน การกลับทางหมุน และการควบคุมความเร็ว เป็นพื้นฐานสำคัญของการทำงานด้านไฟฟ้ากำลังและระบบควบคุมอัตโนมัติ		
๒. สมรรถนะประจำหน่วย ๒.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับการการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ๒.๒ ต่อดึงจร เดินสายไฟ และควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบบต่างๆได้ตามคู่มือ		
๓. จุดประสงค์การเรียนรู้ ๓.๑ ด้านความรู้ ๓.๑.๑ อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ๓ เฟสได้ ๓.๑.๒ อธิบายชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ เช่น คอนแทกเตอร์, โอเวอร์โหลดรีเลย์, โทมเมอร์ ได้ถูกต้อง ๓.๑.๓ อธิบายหลักการทำงานของวงจรควบคุมมอเตอร์แบบ Direct On Line (DOL) ได้ ๓.๑.๔ อธิบายหลักการทำงานของวงจรควบคุมมอเตอร์แบบ Star-Delta ได้ ๓.๑.๕ อธิบายหลักการทำงานของวงจรควบคุมมอเตอร์แบบ กลับทางหมุน (Forward-Reverse) ได้ ๓.๑.๖ อธิบายวิธีการควบคุมความเร็วของมอเตอร์ด้วยอินเวอร์เตอร์ได้ ๓.๑.๗ อธิบายข้อควรระวังและมาตรการความปลอดภัยในการต่อดึงจรมอเตอร์ได้ ๓.๒ ด้านทักษะ ๓.๒.๑ อ่านและวิเคราะห์ห้วงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับจากแบบได้ถูกต้อง ๓.๒.๒ ต่อดึงจรมอเตอร์แบบ DOL ได้ตามคู่มือ ๓.๒.๓ ต่อดึงจรมอเตอร์แบบ Star-Delta ได้ตามคู่มือ ๓.๒.๔ ต่อดึงจรมอเตอร์แบบ Forward-Reverse ได้ตามคู่มือ ๓.๒.๕ เดินสายไฟและเชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุมได้ถูกต้องตามมาตรฐาน ๓.๒.๖ ใช้อุปกรณ์วัดทางไฟฟ้าเพื่อตรวจสอบการทำงานของมอเตอร์ได้ ๓.๒.๗ ปฏิบัติงานจริงด้วยความรอบคอบ ปลอดภัย และมีความรับผิดชอบ ๓.๓ คุณลักษณะที่พึงประสงค์ ๓.๓.๑ แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ ๓.๔ หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ๓.๔.๑ รอบรู้ ๓.๔.๒ รอบคอบ		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ ๕
	ชื่อหน่วย การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ชื่อเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ	สอนครั้งที่ ๘-๑๕
		ชั่วโมงรวม ๕๖
๓.๔.๓ มีเหตุผล ๓.๔.๔ ซื่อสัตย์สุจริต ๓.๔.๕ แบ่งปัน ๔. ความรู้พื้นฐานที่ควรมีก่อนเรียน ๔.๑ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ๔.๒ มอเตอร์ไฟฟ้าไฟฟ้ากระแสสลับ ๕. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ ๑. หลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ๓ เฟส ๒. อุปกรณ์ควบคุมในวงจรมอเตอร์ (Contactor, Overload, Timer ฯลฯ) ๓. การสตาร์ทมอเตอร์แบบต่าง ๆ • Direct On Line (DOL) • Star-Delta Starter • Reverse Rotation Control ๔. การควบคุมความเร็วด้วยอินเวอร์เตอร์ (Inverter Control) ๕. การออกแบบและต่อวงจรจริงตามคู่มือ ๖. ความปลอดภัยในการต่อวงจรและทดสอบมอเตอร์ ๖. กิจกรรมการเรียนรู้ ๖.๑ การนำเข้าสู่บทเรียน ๖.๑.๑ นำเข้าสู่บทเรียน โดยชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน ๖.๒ การเรียนรู้ ๖.๒.๑ อธิบายเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ๖.๒.๒ ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ๖.๓ การสรุป ๖.๓.๑ สรุปและอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Power point เรื่อง “การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ” ๖.๓.๒ ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรื่อง ๖.๓.๓ ให้ผู้เรียนปฏิบัติใบงานเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ และสรุปผล ๖.๓.๔ ดูแลการทำความสะอาด ปิดไฟ ปิดห้องเรียน ๖.๓.๕ บันทึกหลังการสอน ๖.๔ การวัดและประเมินผล		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ		หน่วยที่ ๕												
	ชื่อหน่วย การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ		สอนครั้งที่ ๘-๑๕												
	ชื่อเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ		ชั่วโมงรวม ๕๖												
๖.๔.๑ ก่อนเรียน : แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ แบบเลือกตอบ จำนวน ๒๐ ข้อ ๖.๔.๒ หลังเรียน : แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ แบบเลือกตอบ จำนวน ๒๐ ข้อ ๗. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ ๗.๑ เอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ๗.๒ Power point เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ๘. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ) ๘.๑ ใบความรู้ เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ๘.๒ ใบงาน เรื่อง ใบงานที่ ๖ มอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส โรเตอร์แบบกรงกระรอก ใบงานที่ ๗ มอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส โรเตอร์แบบพ่นขดลวด ใบงานที่ ๘ งานเดินสายไฟฟ้าวงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 ใบงานที่ ๙ งานเดินสายไฟฟ้าวงจรควบคุมการกลับทิศทางการหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ใบงานที่ ๑๐ งานเดินสายไฟฟ้าวงจรการเริ่มเดินมอเตอร์แบบสตาร์ – เดลตาของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ๘.๓ แบบทดสอบ เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ๙. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น ๙.๑ ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า ๙.๒ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ๑๐. การวัดและประเมินผล <table><tr><th>การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)</th><th>การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)</th></tr><tr><td>๑. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม</td><td>เกณฑ์ผ่าน ๖๐%</td></tr><tr><td>๒. แบบฝึกหัดหน่วยที่ ๕</td><td>เกณฑ์ผ่าน ๕๐%</td></tr><tr><td>๓. ใบงานที่ ๖-๑๐</td><td>เกณฑ์ผ่าน ๖๐%</td></tr><tr><td>๔. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ ๕</td><td>เกณฑ์ผ่าน ๕๐%</td></tr><tr><td>๕. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง</td><td>เกณฑ์ผ่าน ๖๐%</td></tr></table>				การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)	๑. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน ๖๐%	๒. แบบฝึกหัดหน่วยที่ ๕	เกณฑ์ผ่าน ๕๐%	๓. ใบงานที่ ๖-๑๐	เกณฑ์ผ่าน ๖๐%	๔. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ ๕	เกณฑ์ผ่าน ๕๐%	๕. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน ๖๐%
การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)														
๑. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน ๖๐%														
๒. แบบฝึกหัดหน่วยที่ ๕	เกณฑ์ผ่าน ๕๐%														
๓. ใบงานที่ ๖-๑๐	เกณฑ์ผ่าน ๖๐%														
๔. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ ๕	เกณฑ์ผ่าน ๕๐%														
๕. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน ๖๐%														

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ ๕
	ชื่อหน่วย การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ	สอนครั้งที่ ๘-๑๕
	ชื่อเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ	ชั่วโมงรวม ๕๖
๑๑. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ ๑๑.๑ ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวนเนื้อหา ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด..... การเรียงลำดับเนื้อหา ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด..... การนำเข้าสูบทเรียน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... วิธีการสอน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... สื่อการสอน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... งานที่กำหนดให้ทำ ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... การนำเสนอ ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... การประเมินผล ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด..... อื่นๆ		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ ๖
	ชื่อหน่วย การควบคุมมอเตอร์ PMSM	สอนครั้งที่ ๑๖-๑๗
	ชื่อเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ PMSM	ชั่วโมงรวม ๑๔
๑. สาระสำคัญ มอเตอร์ PMSM (Permanent Magnet Synchronous Motor) เป็นมอเตอร์ที่ได้รับความนิยมมากในยุคใหม่ โดยเฉพาะใน ยานยนต์ไฟฟ้า (EV) และระบบอุตสาหกรรมอัตโนมัติ เพราะมีประสิทธิภาพสูง ควบคุมความเร็วได้แม่นยำ และประหยัดพลังงานมากกว่า Induction Motor ทั้งหมด ๒. สมรรถนะประจำหน่วย ๒.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับการควบคุมมอเตอร์ PMSM ๒.๒ ต่อย่างจร เดินสายไฟ และควบคุมมอเตอร์ PMSM ได้ตามคู่มือ ๓. จุดประสงค์การเรียนรู้ ๓.๑ ด้านความรู้ ๓.๑.๑ อธิบายความหมายและหลักการทำงานของมอเตอร์ PMSM ได้ ๓.๑.๒ บอกส่วนประกอบหลักของมอเตอร์ PMSM ได้ ๓.๑.๓ อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ไฟฟ้าและความเร็วเชิงโรตอร์ของมอเตอร์ PMSM ได้ ๓.๑.๔ บอกคุณสมบัติเด่นและข้อดีข้อเสียของมอเตอร์ PMSM ๓.๑.๕ อธิบายหลักการควบคุมแรงบิดและความเร็วของมอเตอร์ด้วย Inverter และ Field Oriented Control (FOC) ได้ ๓.๑.๖ อธิบายข้อควรระวังและมาตรการความปลอดภัยในการใช้งานมอเตอร์ PMSM ๓.๒ ด้านทักษะ ๓.๒.๑ อ่านและวิเคราะห์ท่วงจรควบคุมมอเตอร์ PMSM จากคู่มือและแบบแผนได้ถูกต้อง ๓.๒.๒ ต่อย่างจรควบคุมมอเตอร์ PMSM แบบ DOL, Forward-Reverse หรือวงจรมาตรฐานตามคู่มือได้ ๓.๒.๓ เดินสายไฟและเชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ PMSM ได้ถูกต้องตามมาตรฐาน ๓.๒.๔ ตั้งค่าพารามิเตอร์ Inverter/Driver เพื่อควบคุมแรงบิดและความเร็วของมอเตอร์ได้ ๓.๒.๕ ตรวจสอบการทำงานของมอเตอร์ PMSM ด้วยเครื่องมือวัดไฟฟ้าได้ ๓.๒.๖ ปฏิบัติงานจริงด้วยความปลอดภัย มีความรอบคอบ และสามารถป้องกันอุบัติเหตุได้ ๓.๓ คุณลักษณะที่พึงประสงค์ ๓.๓.๑ แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ ๓.๔ หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ๓.๔.๑ รอบรู้ ๓.๔.๒ รอบคอบ ๓.๔.๓ มีเหตุผล ๓.๔.๔ ซื่อสัตย์สุจริต		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ ๖
	ชื่อหน่วย การควบคุมมอเตอร์ PMSM	สอนครั้งที่ ๑๖-๑๗
	ชื่อเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ PMSM	ชั่วโมงรวม ๑๔
๓.๔.๕ แบ่งเป็น		
๔. ความรู้พื้นฐานที่ควรมีก่อนเรียน		
๔.๑ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง		
๔.๒ มอเตอร์ไฟฟ้าไฟฟ้ากระแสสลับ		
๕. เนื้อหาสาระการเรียนรู้		
๑. พื้นฐานและความรู้เบื้องต้น		
• ความหมายของ PMSM		
• ส่วนประกอบหลัก: สเตเตอร์, โรเตอร์, แม่เหล็กถาวร, ตัวเข้ารหัสตำแหน่ง (Encoder/Resolver)		
• หลักการทำงาน: โรเตอร์หมุนตามสนามแม่เหล็กของสเตเตอร์ (Sync = ๐ slip)		
• สมการความเร็วเชิงโคโรนัส: $N_s = \frac{120f}{P}$		
๒. ชนิดและประเภทของ PMSM		
• Surface-mounted PMSM (S-PMSM)		
• Interior PMSM (I-PMSM)		
• การเลือกชนิดมอเตอร์ตามการใช้งาน		
๓. คุณสมบัติและข้อดีข้อเสีย		
• ประสิทธิภาพสูง, แรงบิดต่อขนาดสูง		
• การตอบสนองเร็ว, ความร้อนต่ำ		
• เสียงรบกวนน้อย		
• เปรียบเทียบกับ มอเตอร์เหนี่ยวนำ (Induction Motor)		
๔. การควบคุมมอเตอร์ PMSM		
• ความจำเป็นของ Inverter / Driver		
• การควบคุมแบบ Field Oriented Control (FOC)		
• การอ่านค่าจาก Encoder หรือ Hall Sensor		
• การควบคุมแรงบิดและความเร็วให้แม่นยำ		
๕. การเชื่อมต่อและการทดสอบ		
• การเชื่อมต่อมอเตอร์กับตัวขับ (Inverter)		
• การตั้งค่าพารามิเตอร์เบื้องต้น (Voltage, Frequency, Current Limit)		
• การตรวจสอบการหมุนและแรงบิด		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ		หน่วยที่ ๖
	ชื่อหน่วย การควบคุมมอเตอร์ PMSM		สอนครั้งที่ ๑๖-๑๗
	ชื่อเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ PMSM		ชั่วโมงรวม ๑๔
• การวัดกระแสและแรงดันขณะทำงาน ๖. การใช้งานจริง • ระบบขับเคลื่อน EV / Hybrid • หุ่นยนต์อุตสาหกรรม • ปัมและพัดลมประหยัดพลังงาน • เครื่องมืออัตโนมัติและคอมพิวเตอร์ ๗. ความปลอดภัยและการบำรุงรักษา • การใช้ PPE และมาตรการความปลอดภัย • การป้องกันไฟฟ้าลัดวงจรและความร้อนสูง • การบำรุงรักษาแม่เหล็กและสเตเตอร์ • การตรวจสอบและป้องกันความเสียหายของตัวขับ (Inverter) ๖. กิจกรรมการเรียนรู้ ๖.๑ การนำเข้าสู่บทเรียน ๖.๑.๑ นำเข้าสู่บทเรียน โดยชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายในการเรียน ๖.๒ การเรียนรู้ ๖.๒.๑ อธิบายเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ PMSM ๖.๒.๒ ให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ PMSM ๖.๓ การสรุป ๖.๓.๑ สรุปและอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ Power point เรื่อง “การควบคุมมอเตอร์ PMSM” ๖.๓.๒ ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรื่อง ๖.๓.๓ ให้ผู้เรียนปฏิบัติใบงานเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ PMSM และสรุปผล ๖.๓.๔ ดูแลการทำความสะอาด ปิดไฟ ปิดห้องเรียน ๖.๓.๕ บันทึกหลังการสอน ๖.๔ การวัดและประเมินผล ๖.๔.๑ ก่อนเรียน : แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ PMSM แบบเลือกตอบ จำนวน ๑๕ ข้อ ๖.๔.๒ หลังเรียน : แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ PMSM แบบเลือกตอบ จำนวน ๑๕ ข้อ ๗. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ ๗.๑ เอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ PMSM			

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ ๖												
	ชื่อหน่วย การควบคุมมอเตอร์ PMSM	สอนครั้งที่ ๑๖-๑๗												
	ชื่อเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ PMSM	ชั่วโมงรวม ๑๔												
๗.๒ Power point เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ PMSM														
๘. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)														
๘.๑ ใบความรู้ เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ PMSM														
๘.๒ ใบงาน เรื่อง งานทดสอบการควบคุมมอเตอร์ PMSM														
๘.๓ แบบทดสอบ เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ PMSM														
๙. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น														
๙.๑ ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า														
๙.๒ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ														
๑๐. การวัดและประเมินผล														
<table><tr><th>การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)</th><th>การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)</th></tr><tr><td>๑. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม</td><td>เกณฑ์ผ่าน ๖๐%</td></tr><tr><td>๒. แบบฝึกหัดหน่วยที่ ๖</td><td>เกณฑ์ผ่าน ๕๐%</td></tr><tr><td>๓. ใบงานที่ ๑๑</td><td>เกณฑ์ผ่าน ๖๐%</td></tr><tr><td>๔. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ ๖</td><td>เกณฑ์ผ่าน ๕๐%</td></tr><tr><td>๕. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง</td><td>เกณฑ์ผ่าน ๖๐%</td></tr></table>			การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)	๑. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน ๖๐%	๒. แบบฝึกหัดหน่วยที่ ๖	เกณฑ์ผ่าน ๕๐%	๓. ใบงานที่ ๑๑	เกณฑ์ผ่าน ๖๐%	๔. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ ๖	เกณฑ์ผ่าน ๕๐%	๕. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน ๖๐%
การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)													
๑. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน ๖๐%													
๒. แบบฝึกหัดหน่วยที่ ๖	เกณฑ์ผ่าน ๕๐%													
๓. ใบงานที่ ๑๑	เกณฑ์ผ่าน ๖๐%													
๔. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ ๖	เกณฑ์ผ่าน ๕๐%													
๕. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน ๖๐%													

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ ๖
	ชื่อหน่วย การควบคุมมอเตอร์ PMSM	สอนครั้งที่ ๑๖-๑๗
	ชื่อเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ PMSM	ชั่วโมงรวม ๑๔
๑๑. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ ๑๑.๑ ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวนเนื้อหา ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับจำนวนเวลา เพราะเหตุใด..... การเรียงลำดับเนื้อหา ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับความเข้าใจของผู้เรียน เพราะเหตุใด..... การนำเข้าสู่บทเรียน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... วิธีการสอน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... สื่อการสอน ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เพราะเหตุใด..... งานที่กำหนดให้ทำ ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... การนำเสนอ ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา/เวลา/วัตถุประสงค์ เพราะเหตุใด..... การประเมินผล ☐ มีความเหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หน่วย เพราะเหตุใด..... อื่นๆ		

